

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP03/14048

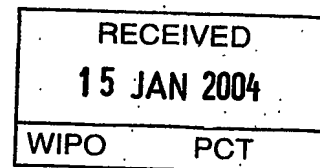
25.11.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 8月 5日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-286672
[ST. 10/C]: [JP2003-286672]



出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

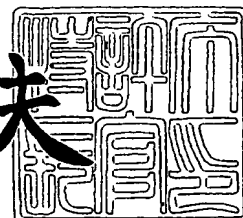
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 7510050026
【提出日】 平成15年 8月 5日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 33/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 池田 忠昭
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 古閑 憲昭
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 徳富 眞治
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2002-320889
 【出願日】 平成14年11月 5日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

側方に突出したリードフレームの基部に搭載された半導体発光素子と、前記半導体発光素子を覆う透光性の樹脂パッケージとを備えた面実装型の発光ダイオードにおいて、前記樹脂パッケージは、前記リードフレームの基部を覆って側方に突出した台座部と、前記台座部の表側に設けられ、前記半導体発光素子から側方に出射された光を表側に全反射させるように表側に向かって徐々に拡形した曲面を有する拡形部と、前記拡形部と前記台座部との間にあって、その平断面が前記台座部の平断面より小さく形成された縮形部とを備えていることを特徴とする発光ダイオード。

【請求項 2】

前記台座部を、前記リードフレームが突出する方向のみに突出させ、前記樹脂パッケージの前記リードフレームの突出方向に直交する方向の縦断面を、前記台座部の幅と前記縮形部の幅とが同じ幅になるように形成することを特徴とする請求項 1 に記載の発光ダイオード。

【請求項 3】

前記半導体発光素子は、前記リードフレーム上にサブマウント素子を介して搭載されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の発光ダイオード。

【請求項 4】

前記半導体発光素子には、蛍光体が印刷されていることを特徴とする請求項 3 に記載の発光ダイオード。

【請求項 5】

前記半導体発光素子は、前記リードフレームが突出する方向に対して直交する方向に並べて配置されていることを特徴とする請求項 2 から 4 のいずれかの項に記載の発光ダイオード。

【請求項 6】

前記リードフレームには、それぞれ赤、緑および青色に発光する 3 台の半導体発光素子を含む複数の半導体発光素子が設けられていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかの項に記載の発光ダイオード。

【書類名】明細書

【発明の名称】発光ダイオード

【技術分野】

【0001】

本発明は、リードフレーム上に搭載された半導体発光素子と、半導体発光素子を覆う透光性の樹脂パッケージとを備えた発光ダイオードに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、国内の携帯電話はカメラ付きのものが主流となりつつあり、このため、暗い所でも写真撮影可能な小型、薄型かつ高輝度のストロボ光源が求められている。この要求を満たす光源としては発光ダイオード（LED）が最も有力であるが、通常の状態では輝度が不足していることが多く、この輝度不足を解消するために、半導体発光素子を覆う樹脂パッケージで、レンズを形成することが行われている。

【0003】

例えば、特許文献1に記載したものは、リード部材に搭載された半導体発光素子を樹脂パッケージで覆い、この樹脂パッケージの凸面状に形成した表面に鍍金を施して凹面鏡を形成し、この凹面鏡の表面で光を反射して、裏面側に光を取り出して集光する構造である。

【0004】

また、特許文献2に記載したものは、リード部材に搭載された半導体発光素子を樹脂パッケージで覆い、この樹脂パッケージの光取り出し面に凹部と、この凹部の内側に形成した凸レンズ部を形成し、半導体発光素子の正面方向に出射された光を凸レンズ部を介して取り出し、集光させる構造である。

【0005】

また、特許文献3に記載したものは、リード部材に搭載された半導体発光素子を樹脂パッケージで覆い、リード部材を裏側に突出させ、樹脂パッケージの基部を円筒状に形成してリード部材の基部を保持し、樹脂パッケージの先部を、表側に向かって徐々に拡張するように形成している。そして、半導体発光素子から側方に出射された光を、樹脂パッケージの先部の周面で表側に全反射させる構造である。

【特許文献1】特開平1-273367号公報（第1-4頁、第3図）

【特許文献2】特開平8-306959号公報（第2-3頁、第2図）

【特許文献3】意匠登録第1051396号公報（A-A線断面図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載した発光ダイオードは、凹面鏡で反射させた光が半導体発光素子およびこれを支持するリード部材に当たり遮断されるため、均一な発光ができないとともに、発光効率が悪くなる。特に、直径を小さくすると発光面積に対する遮断面積の割合が相対的に大きくなるので、小型化に対応できないという問題がある。また、鍍金や金属蒸着によって金属反射面を形成すると、樹脂パッケージと金属膜の接合が、表面実装時のリフロー加熱や熱衝撃試験等により剥離するという問題もある。

【0007】

また、特許文献2に記載した発光ダイオードは、半導体発光素子から側方に出射された光は、樹脂パッケージの側面からそのまま外側に出てしまうため、無駄が多く、輝度向上の効率が悪い。

【0008】

また、特許文献3に記載した発光ダイオードは、斜め前方に向かう光を表側に出射することができるが、リード部材が裏側に突出しているため、表面実装を行う装置に適用することができず、このため、高密度実装が要求される装置に使用することができない。

【0009】

また、樹脂パッケージの先部の大きさが基部よりも大きくなるのでバランスが悪くなり、リフロー等により回路基板に固定するときには、傾斜しやすくなっている。

【0010】

また、半導体発光素子を搭載するリードフレームの基部には、幅広部が形成されており、この幅広部が裏側に向かって伸びているので、樹脂パッケージの基部の光軸方向の長さが長くなり、発光ダイオード全体の厚みも厚くなってしまいうため、薄型化が要求される機器に使用することができなくなるという問題もある。

【0011】

そこで本発明は、側方に出射された光を無駄なく集光して輝度を向上させるとともに、表面実装に対応しながら装置を薄型化し、さらに支持部を大きく形成して安定性を高める発光ダイオードを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の発光ダイオードにおいては、側方に突出したリードフレームに搭載された半導体発光素子を覆う透光性の樹脂パッケージを備えた面実装型の発光ダイオードにおいて、樹脂パッケージは、側方に突出した台座部と、半導体発光素子から側方に出射された光を表側に全反射させる拡形部と、拡形部と台座部との間にあって、その平断面が台座部の平断面より小さく形成された縮形部とを備えている発光ダイオードとしたものである。

【0013】

この発明によれば、側方に出射された光を無駄なく集光して輝度を向上させるとともに、表面実装に対応しながら装置を薄型化し、さらに支持部を大きく形成して安定性を高める発光ダイオードが得られる。

【発明の効果】

【0014】

以上のように本発明によれば、側方に突出したリードフレームに搭載された半導体発光素子を覆う透光性の樹脂パッケージを備えた面実装型の発光ダイオードにおいて、樹脂パッケージに、側方に突出した台座部と、半導体発光素子から側方に出射された光を表側に全反射させる拡形部と、拡形部と台座部との間にあって、その平断面が台座部の平断面より小さく形成された縮形部とを設けたので、縮形部によって曲面の面積が小さくなることを防止して、半導体発光素子から側方に出射され、曲面に当たった光を、表面側、すなわち半導体発光素子の主光取り出し方向に反射させることができ、側方に出射された光を無駄なく集光して輝度を向上させることができるとともに、リードフレームを側方に突出させているので、表面実装に対応させながら、装置を薄型化することができ、また、台座部によって樹脂パッケージの下面の面積を大きくしたので、樹脂パッケージの支持部を大きく形成して安定性を高めることができる。

【0015】

また、台座部を、リードフレームが突出する方向のみに突出させると、リードフレームの側方への抜け強度を増加させながら、リードフレームの突出方向以外に形成する拡形部の面積が小さくなることを防止して、輝度を向上させることができる。

【0016】

また、半導体発光素子を、リードフレーム上にサブマウント素子を介して搭載すると、半導体発光素子をリードフレームよりも表側に配置し、半導体発光素子から出射され、縮形部より表側に向かう光の量を増加させることができ、輝度を向上させることができる。

【0017】

半導体発光素子に、蛍光体を印刷すると、蛍光体の厚みを薄くして、光源の肥大化を防止することができ、拡形部に当たって反射する光の角度を所定範囲に収め、ほとんどの光を全反射させて輝度を向上させることができる。

【0018】

半導体発光素子を、リードフレームが突出する方向に対して直交する方向に並べて配置すると、リードフレームが拡形部の外側に突出するので、発光ダイオードの安定性を高め

ることができる。

【0019】

リードフレームに、それぞれ赤、緑および青色に発光する3台の半導体発光素子を含む複数の半導体発光素子を設けると、各半導体発光素子の出力を調整して、白色発光またはフルカラー発光を行うことができ、自然光に近い白色発光を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

請求項1に記載の発明は、側方に突出したリードフレームの基部に搭載された半導体発光素子と、前記半導体発光素子を覆う透光性の樹脂パッケージとを備えた面実装型の発光ダイオードにおいて、前記樹脂パッケージは、前記リードフレームの基部を覆って側方に突出した台座部と、前記台座部の表側に設けられ、前記半導体発光素子から側方に出射された光を表側に全反射させるように表側に向かって徐々に拡形した曲面を有する拡形部と、前記拡形部と前記台座部との間にあって、その平断面が前記台座部の平断面より小さく形成された縮形部とを備えていることを特徴とする発光ダイオードとしたものであり、回路基板への実装時には、側方に突出したリードフレームを回路基板上に配置でき、また、このとき、側方に突出した台座部によってその下面の面積を大きくして、回路基板上に設置でき、使用時には、縮形部によって曲面の面積が小さくなることを防止して、半導体発光素子から側方に出射され、曲面に当たった光を、表面側、すなわち半導体発光素子の主光取り出し方向に反射させるという作用を有する。

【0021】

請求項2に記載の発明は、前記台座部を、前記リードフレームが突出する方向のみに突出させ、前記樹脂パッケージの前記リードフレームの突出方向に直交する方向の縦断面を、前記台座部の幅と前記縮形部の幅とが同じ幅になるように形成することを特徴とする請求項1に記載の発光ダイオードとしたものであり、リードフレームの側方への抜け強度を増加させながら、リードフレームの突出方向以外に形成する拡形部の面積が小さくなることを防止するという作用を有する。

【0022】

請求項3に記載の発明は、前記半導体発光素子は、前記リードフレーム上にサブマウント素子を介して搭載されていることを特徴とする請求項1または2に記載の発光ダイオードとしたものであり、半導体発光素子をリードフレームよりも表側に配置し、半導体発光素子から出射され、縮形部より表側に向かう光の量を増加させるという作用を有する。

【0023】

請求項4に記載の発明は、前記半導体発光素子には、蛍光体が印刷されていることを特徴とする請求項3に記載の発光ダイオードとしたものであり、蛍光体の厚みを薄くして、光源の肥大化を防止しながら、半導体発光素子から出射された光の色を変えるという作用を有する。

【0024】

請求項5に記載の発明は、前記半導体発光素子は、前記リードフレームが突出する方向に対して直交する方向に並べて配置されていることを特徴とする請求項2から4のいずれかの項に記載の発光ダイオードとしたものであり、リードフレームが拡形部の外側に突出するという作用を有する。

【0025】

請求項6に記載の発明は、前記リードフレームには、それぞれ赤、緑および青色に発光する3台の半導体発光素子を含む複数の半導体発光素子が設けられていることを特徴とする請求項1から4のいずれかの項に記載の発光ダイオードとしたものであり、各半導体発光素子の出力を調整して、白色発光またはフルカラー発光を行うという作用を有する。

【0026】

以下、本発明の実施の形態について、図1～図4を用いて説明する。

【0027】

(第1の実施の形態)

図1 (A) は本発明の第1の実施の形態の発光ダイオードの平面図、(B) は同発光ダイオードの側面図、(C) は同発光ダイオードの正面図、(D) は同発光ダイオードの底面図を示す。図1に示すように、発光ダイオード1は、リードフレーム2, 3の基部に搭載された半導体発光素子4と、半導体発光素子4を覆う透光性の樹脂パッケージ5とを備えている。

【0028】

リードフレーム2, 3は、それぞれCu合金等にNi/Agめっき処理等を行った板材をGull-Wing (ガルウイング) 状に屈曲させて形成されたものである。詳しく説明すると、リードフレーム2, 3は、半導体発光素子4が搭載された基部から樹脂パッケージ5の両側方にそれぞれ突出して裏面側に屈曲されさらにその先部を外側に屈曲させて両外側にそれぞれ伸びるように形成されている。

【0029】

直方体状の半導体発光素子4は、一方のリードフレーム2上にサブマウント素子38を介して設けられている。サブマウント素子38は、リードフレーム2上に下面の電極をダイボンディングにより接続され、他方のリードフレーム3に上面の電極をワイヤボンディングにより接続されている。

【0030】

半導体発光素子4の表面には蛍光体が印刷されている。蛍光体は、半導体発光素子4から出射された光により励起され、半導体発光素子4の発光色とは異なる色に発光する。例えば、半導体発光素子4が青色に発光する場合、黄色の蛍光体を塗布しておくことによって、白色光を取り出すことができる。印刷の厚みは均一にできるので、蛍光体を設けたときでも半導体発光素子4の外形はほとんど大きくならない。このため、半導体発光素子4は点光源として考えることができ、光路設計を簡単に行うことができる。

【0031】

樹脂パッケージ5は、例えば透明エポキシ等の樹脂からなり、半導体発光素子4とともに、リードフレーム2, 3の基部を覆って固化している。

【0032】

樹脂パッケージ5は、リードフレーム2, 3の基部を覆って側方に突出した台座部35と、台座部35の表側に設けられ、半導体発光素子4から側方に出射された光を表側に全反射させるように表側に向かって徐々に拡形した曲面6を有する拡形部36と、拡形部36と台座部35との間にあって、その平断面が台座部35の平断面より小さく形成された縮形部37とを備えている。曲面6の外形は、略逆砲弾状に形成されている。表側とは、リードフレーム2の半導体発光素子4を接続した面側であって、半導体発光素子4の主光取り出し方向をいう。

【0033】

拡形部36の曲面6は、樹脂パッケージ5の表面を基準として裏側に突出して形成されている。この曲面6は、回転放物面からなっており、回転放物面の中心線は、リードフレーム2の表面に垂直に配置され、また、回転放物面の焦点は、半導体発光素子4の光軸上に合わせて形成されている。

【0034】

台座部35は、樹脂パッケージ5の曲面6から裏面側に突出し、リードフレーム2, 3の基部を覆っている。台座部35は、半導体発光素子4の裏側に配置されている部分が円柱状に形成され、その両側のリードフレーム2, 3が突出している方向に突出し、リードフレーム2, 3の基部を補強するように直方体状に形成されている。

【0035】

また、台座部35の下面は、リードフレーム2, 3の外側端部の下面と略同一面上に形成されている。略同一とは、同一面である場合の他、台座部35の下面より、リードフレーム2, 3の下面が少し高い場合も含まれ、発光ダイオード1が使用される回路基板に、発光ダイオード1の台座部35の下面を当接させた状態で、リードフレーム2, 3が、回路基板上に塗布したはんだに接触できる場合には、同一面に含まれるものとする。

【0036】

縮形部37のリードフレーム2, 3が突出する方向(X方向)の幅は、台座部35の幅より小さく形成され、X方向に直交する方向(Y方向)の幅は、台座部35の幅と同じに形成されている。

【0037】

図1(B)、(C)に示すように、拡形部36のY方向両側の下端は、X方向両側の下端よりも内側にあつて、かつ下側に配置されている。

【0038】

樹脂パッケージ5の表面部の外周部には、半導体発光素子4に直交する環状平面部9が形成され、環状平面部9の内側に凹部7を形成し、さらに凹部7内に、半導体発光素子4の光軸と同じ光軸を有する凸レンズ部8を形成している。

【0039】

凸レンズ部8の先端部には、円状平面部11が形成され、この円状平面部11は、環状平面部9と同じ平面上またはそれより低く配置されている。すなわち、凸レンズ部8は、凹部7から突出しない状態で設けられている。また、円状平面部11は、正面から見たときに、矩形の半導体発光素子4の全周が含まれる大きさに形成されている。凹部7は、凸レンズ部8の外周縁と、環状平面部9の内周縁を接続する凹状曲面部10を有している。

【0040】

図2は、半導体発光素子から出射した光の光路を示す説明図である。凹状曲面部10の形状は、凸レンズ部8から出射された光を阻害しないように設定されている。すなわち、凸レンズ部8から出射された光は凹状曲面部10に入射しないように設計されている。

【0041】

このように、発光ダイオード1は、面実装型として使用できるように構成されている。

【0042】

次に、発光ダイオード1の製造方法について説明する。

【0043】

リードフレーム2, 3に半導体発光素子4を搭載する手順については、従来の発光ダイオードの製造手順と同じであるため、説明を省略する。

【0044】

樹脂パッケージ5の製造には、トランスファーモールド用金型を使用する。この場合、リードフレーム2, 3の表側および裏側に移動可能な対となる金型と、曲面6を成型するためにリードフレーム2, 3が突出する両側方(X方向)にスライド移動する金型とを使用する。スライド金型を用いることにより、縮形部37が設けられている形状でも製造を行うことができる。

【0045】

次に、発光ダイオード1の使用状態について、図1および図2を参照して説明する。

【0046】

樹脂パッケージ5の台座部35は、リードフレーム2, 3を保持する必要があるため、その厚みを必要以上に薄くすることはできない。従って、リードフレーム2上に半導体発光素子4を直接搭載すると、半導体発光素子4から側方に出射された光の一部は、台座部35に入射してしまうが、サブマウント素子38上に半導体発光素子4を搭載することによって、発光部の位置を表面側に移動させ、台座部35に入射する光を減らし、曲面6に入射する光の量を増加させることができる。

【0047】

また、台座部35をリードフレーム2, 3の突出方向、すなわち側方に突出させているが、台座部35と拡形部36の間に縮形部37を形成しているため、拡形部36の曲面6の面積が、台座部35の形状によって小さくなることを防止し、リードフレーム2, 3の保持強度を増加させながら曲面6に入射する光の量が少なくなることを防止している。

【0048】

半導体発光素子4から光軸方向に出射された光のうちの一部は、円状平面部11から外

側に出射され、そのまま直進する。また、凸レンズ部 8 の周面に当たった光は、光軸方向の表側に屈折して、凸レンズ部 8 から外側に出射される。なお、凸レンズ部 8 および凹状曲面部 10 は、凸レンズ部 8 から外側に出射された光が凹状曲面部 10 に入射しないように形成されている。

【0049】

半導体発光素子 4 から側方に出射された光は、曲面 6 に当たるが、曲面 6 は回転放物面で、半導体発光素子 4 から出射された光の曲面 6 への入射角が 40° 以上となるように設計されている。これにより、曲面 6 へ入射した光はほとんど全て曲面 6 で全反射されて、光軸方向の表側へ出射される。

【0050】

半導体発光素子 4 を上記のような位置に配置したのは、パッケージ樹脂の屈折率が 1.55 の場合に全反射角が 40° となるためであり、樹脂の材質を変更した場合には、その全反射角に合わせて半導体発光素子の位置やパッケージ形状を変更することができる。

【0051】

また、半導体発光素子 4 の発光層から裏面側に出射される光は、リードフレーム 2 の表面で反射されて表側に出射される。

【0052】

このように、半導体発光素子 4 から出射される光のほとんどを光軸方向の表側に取り出すことができる。なお、半導体発光素子 4 の発光層から裏側の斜め方向に出射される光の一部は台座部 35 に入射するが、半導体発光素子から斜め後方に出射される光量はもともと少なく、また、縮形部 37 を形成し、さらにサブマウント素子 38 を用いているため、全体の光量に対しては影響が少ない。

【0053】

(第 2 の実施の形態)

図 3 (A) は本発明の第 2 の実施の形態の発光ダイオードの平面図、(B) は同発光ダイオードの側面図、(C) は同発光ダイオードの正面図、(D) は同発光ダイオードの底面図を示す。

【0054】

第 2 の実施の形態の発光ダイオード 12 は、前述した第 1 の実施の形態の発光ダイオード 1 に対し、半導体発光素子の数を 2 台にし、リードフレームの数を 4 本にしたものである。

【0055】

リードフレーム 13～16 は、それぞれ Gull-Wing 状に形成され、各々の一端部を近接させて十字状に配置し、2 台の半導体発光素子 17, 18 は、対向するリードフレーム 13, 15 にサブマウント素子を介してそれぞれダイボンディングされている。そして、サブマウント素子は、リードフレーム 14, 16 にワイヤボンディングにより接続されている。半導体発光素子 17, 18 の中心は、図 3 (A) に示すように、所定距離だけ離して配置されている。

【0056】

樹脂パッケージ 25 は、平面視して楕円状または俵状に形成されている。樹脂パッケージ 25 の裏側の曲面 26 は、図 3 (A) に示す半導体発光素子 17, 18 の中心線間の範囲 a を除いて、それぞれ半導体発光素子 17, 18 の光軸を中心とする回転放物面を 2 分割した形状に形成され、範囲 a の間は、正断面が矩形になるように形成されている。

【0057】

また、樹脂パッケージ 25 は、基台部 27 と縮形部 28 とを有している。

【0058】

凸レンズ部 19, 20 は、その光軸を、各半導体発光素子 17, 18 の光軸に合わせて形成されており、半導体発光素子 17, 18 が近接配置されているので、重合する周面の一部を一体化させている。また、凸レンズ部 19, 20 の周囲に形成された凹部 21, 22 および凹状曲面部 23, 24 も、それぞれ重合しており、各々が 2 つの円弧を接続した

環状に形成されている。

【0059】

半導体発光素子17, 18の発光層から側方に出射された光は、曲面26で反射され、略光軸方向に出射される。また、表側に出射された光は、凸レンズ部19, 20を介して略光軸方向に出射される。

【0060】

発光ダイオード12のリードフレーム13, 14に電流を流すと、半導体発光素子17が発光し、リードフレーム15, 16に電流を流すと、半導体発光素子18が発光する。また、両半導体発光素子17, 18を同時に発光させることも可能である。半導体発光素子17, 18は、異なる2色に発光するものを使用することも可能で、この場合には、それぞれの色または2色の混合色を発生させることができる。

【0061】

(第3の実施の形態)

第3の実施の形態の発光ダイオードは、リードフレーム上に半導体発光素子を3台搭載し、各半導体発光素子は、赤、緑、青色に発光するものを使用している。各半導体発光素子は、赤、緑、青のうちの各色、2色の混合色、または3色の混合色を発生させることができ、3色の輝度を調整して、白色光を発生させることも可能である。

【0062】

青色光に黄色の蛍光体を用いた白色光では、赤色成分が少ないため、写真撮影用のフラッシュに用いると、自然光とは異なる白色発光となるが、3色の混合色であれば、自然光に近い白色発光を得ることができる。

【0063】

なお、白色の半導体発光素子(青色LEDに蛍光体をコーティングしたもの等)を3台以上搭載することにより、ハイパワーの発光ダイオードを形成することができ、デジタルカメラ用のストロボに対応できる輝度の光を出射することができる。

【0064】

(第4の実施の形態)

図4(A)は本発明の第4の実施の形態の発光ダイオードの平面図、(B)は同発光ダイオードの側面図、(C)は同発光ダイオードの正面図、(D)は同発光ダイオードの底面図である。

【0065】

第4の実施の形態の発光ダイオード39は、前述した第1の実施の形態の発光ダイオード1に対し、半導体発光素子の数を2台にし、リードフレームの数を3本にしたものである。半導体発光素子40, 41は、リードフレーム42~44が突出する方向(X方向)に対して、直交する方向(Y方向)に並べて配置されている。

【0066】

リードフレーム42の基部は、矩形状に形成され、樹脂パッケージ45の内部で、長手方向をY方向に配置している。リードフレーム42の基部の一端部からX方向の一侧に向かって、また、他端部からX方向の他側に向かって、それぞれ端子部が突出している。この2本の端子部は、発光ダイオード39の中心に対して点対称となる位置に配置されている。リードフレーム43, 44は、リードフレーム42の端子部に平行に配置されるとともに、発光ダイオード39の中心に対して点対称となる位置に配置されている。

【0067】

半導体発光素子40, 41は、リードフレーム42の基部にサブマウント素子46, 47を介して接続されている。サブマウント素子46, 47は、リードフレーム42の基部にそれぞれダイボンディングされ、また、それぞれワイヤボンディングによりリードフレーム43, 44に接続されている。

【0068】

樹脂パッケージ45は、拡形部48と縮形部49と台座部50とを有している。

【0069】

拡形部 48 は、平断面が 2 つの円弧を接続した形状で、長手方向を Y 方向にして形成されている。台座部 50 は直方体状に形成されており、その X 方向の幅は、拡形部 48 の最大直径と略同じ大きさに形成されている。縮形部 49 は台座部 50 より X 方向の幅を小さくした長方形状に形成されている。

【0070】

リードフレーム 42～44 の端子部は、拡形部 48 の X 方向外側に突出している。拡形部 48 が Y 方向に長い発光ダイオード 39 を、X 方向に突出したリードフレーム 42～44 で支持するので、安定性がよくなる。また、発光ダイオード 39 を回路基板に搭載したときには、はんだ付け部が拡形部 48 の外側に形成されるので、はんだの修正等を容易に行うことができる。

【産業上の利用可能性】

【0071】

本発明の発光ダイオードは縮形部によって曲面の面積が小さくなることを防止して、側方に出射された光を無駄なく集光して輝度を向上させることができるとともに、リードフレームを側方に突出させ、表面実装に対応させながら、装置を薄型化することができ、また、台座部によって樹脂パッケージの下面の面積を大きくし、樹脂パッケージの支持部を大きく形成して安定性を高めることができ、リードフレーム上に搭載された半導体発光素子と、半導体発光素子を覆う透光性の樹脂パッケージとを備えた発光ダイオードとして有用である。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図 1】 (A) は本発明の第 1 の実施の形態の発光ダイオードの平面図、(B) は同発光ダイオードの側面図、(C) は同発光ダイオードの正面図、(D) は同発光ダイオードの底面図

【図 2】 半導体発光素子から出射した光の光路を示す説明図

【図 3】 (A) は本発明の第 2 の実施の形態の発光ダイオードの平面図、(B) は同発光ダイオードの側面図、(C) は同発光ダイオードの正面図、(D) は同発光ダイオードの底面図

【図 4】 (A) は本発明の第 4 の実施の形態の発光ダイオードの平面図、(B) は同発光ダイオードの側面図、(C) は同発光ダイオードの正面図、(D) は同発光ダイオードの底面図

【符号の説明】

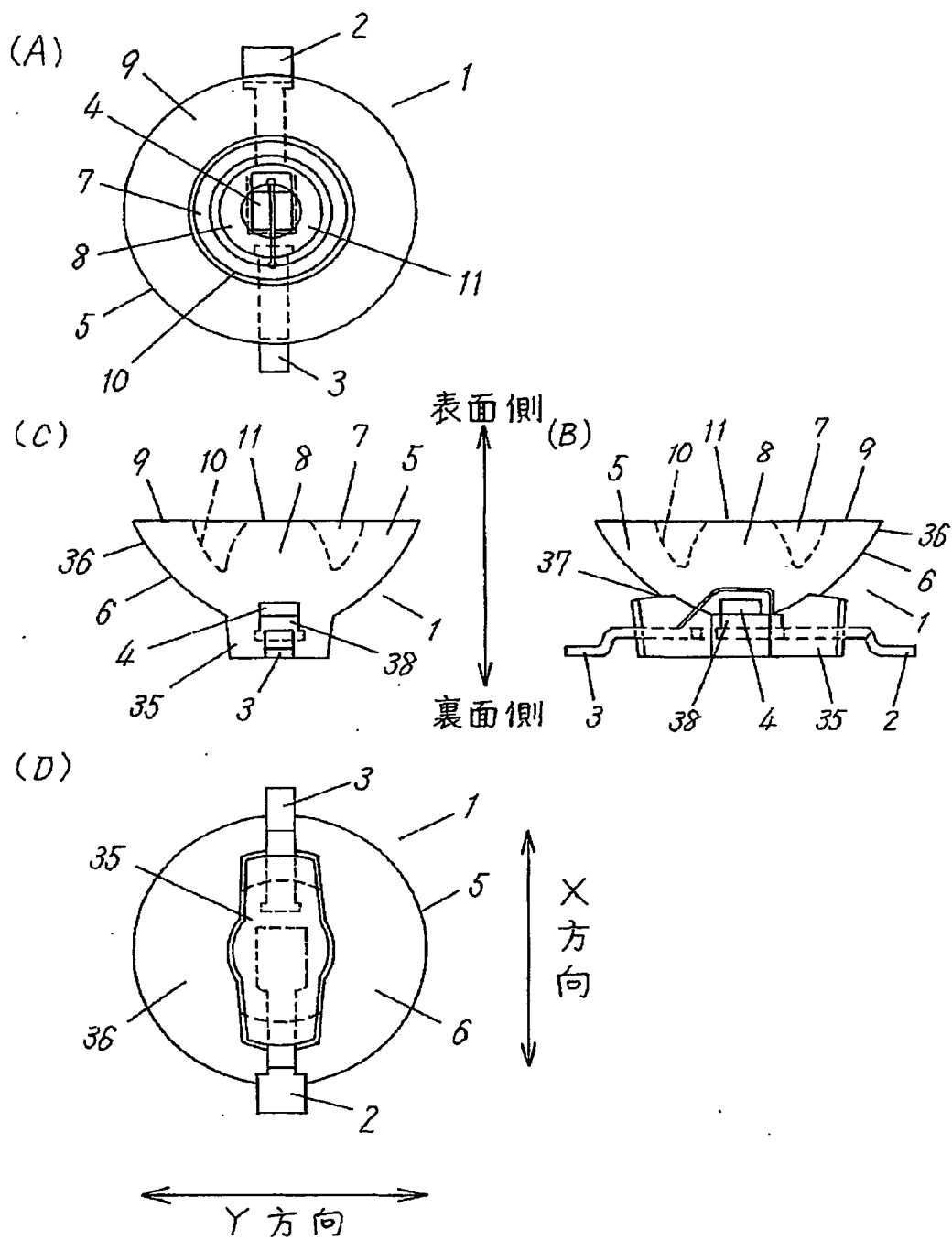
【0073】

- 1 発光ダイオード
- 2, 3 リードフレーム
- 4 半導体発光素子
- 5 樹脂パッケージ
- 6 曲面
- 7 凹部
- 8 凸レンズ部
- 9 環状平面部
- 10 凹状曲面部
- 11 円状平面部
- 12 発光ダイオード
- 13～16 リードフレーム
- 17, 18 半導体発光素子
- 19, 20 凸レンズ部
- 21, 22 凹部
- 23, 24 凹状曲面部
- 25 樹脂パッケージ

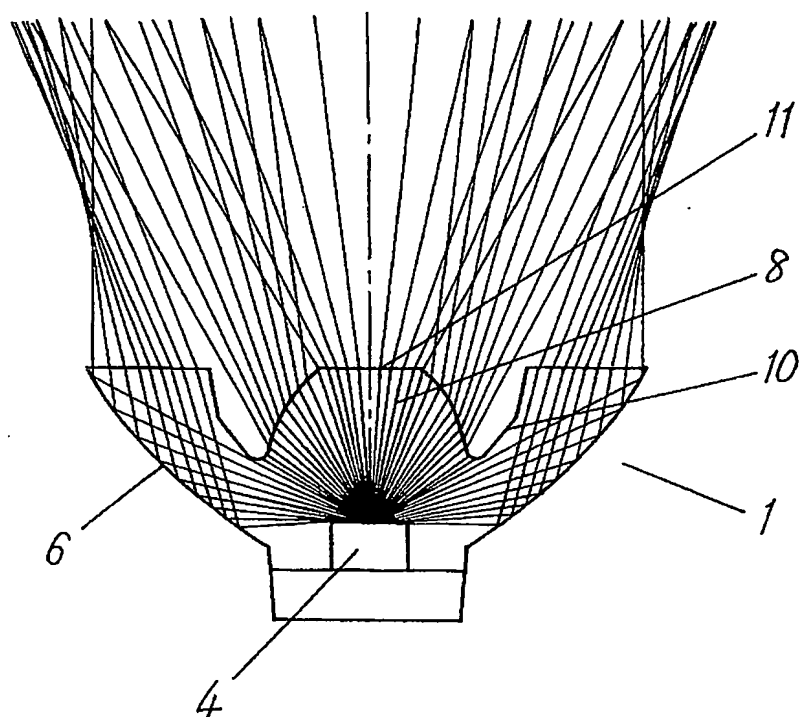
2 6 曲面
2 7 基台部
2 8 縮形部
3 5 台座部
3 6 拡形部
3 7 縮形部
3 8 サブマウント素子
3 9 発光ダイオード
4 0, 4 1 半導体発光素子
4 2 ~ 4 4 リードフレーム
4 5 樹脂パッケージ
4 6, 4 7 サブマウント素子
4 8 拡形部
4 9 縮形部
5 0 台座部

【書類名】 図面

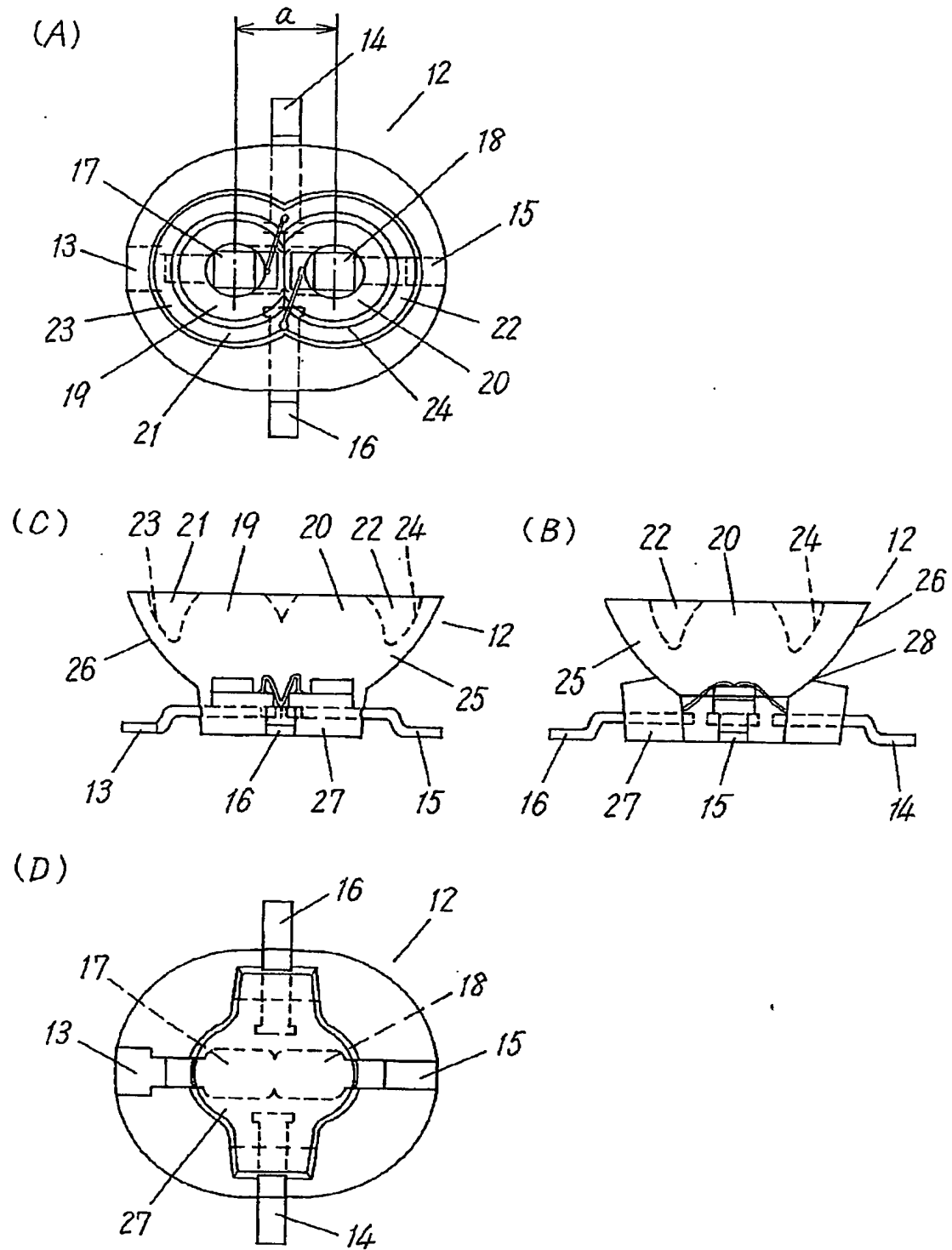
【図 1】



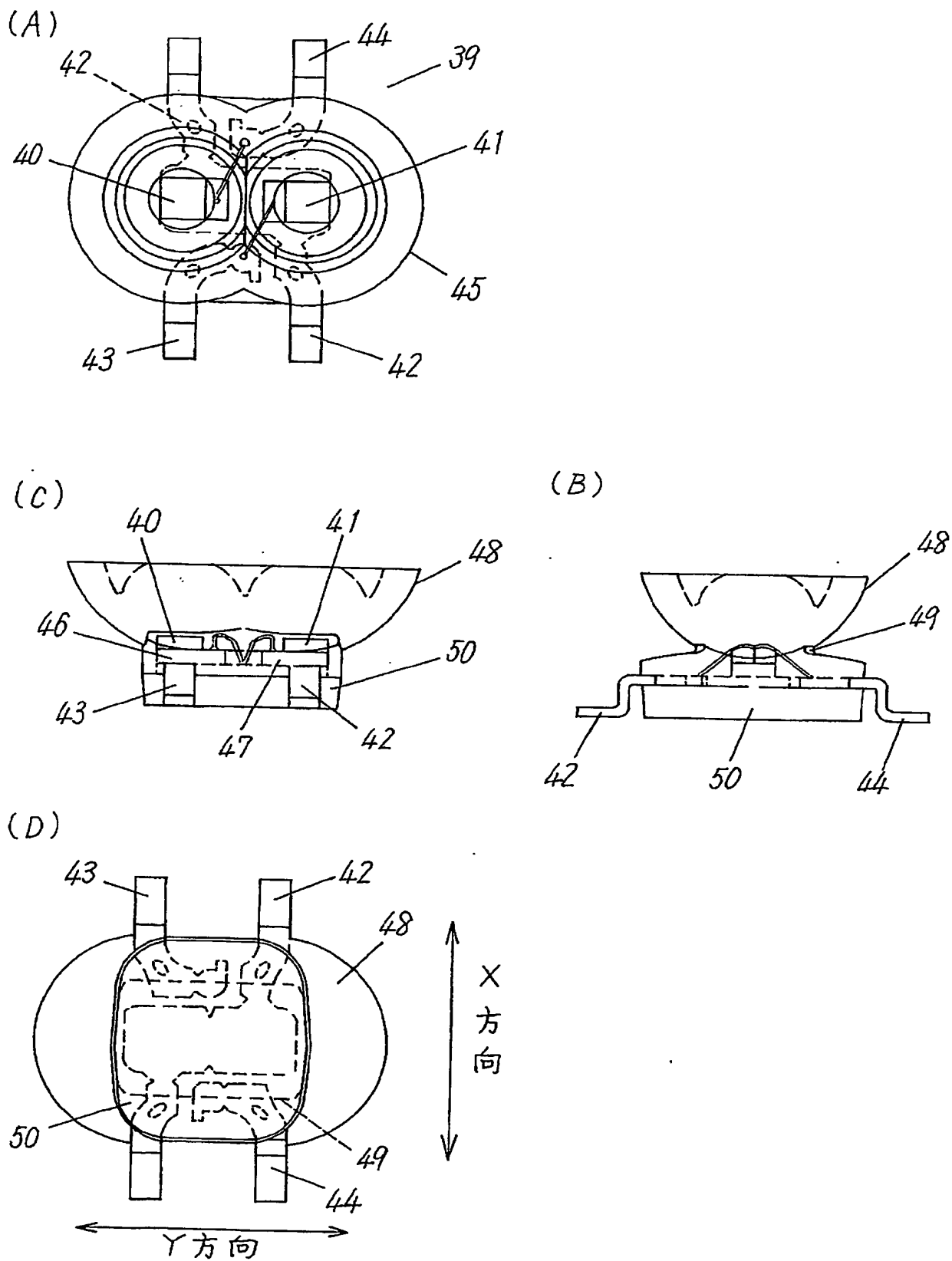
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】側方に出射された光を無駄なく集光して輝度を向上させるとともに、表面実装に対応しながら装置を薄型化し、さらに使用時の機構的な安定性を高める発光ダイオードを提供する。

【解決手段】樹脂パッケージ5に、リードフレーム2, 3の基部を覆って側方に突出した台座部35と、台座部35の表側に設けられ、出射された光を表側に全反射させる拡形部36と、拡形部36と台座部35との間にあって、その平断面が台座部35の平断面より小さく形成された縮形部37とを設け、回路基板への実装時には、側方に突出したリードフレーム2, 3を回路基板上に配置でき、また、このとき、側方に突出した台座部35によって樹脂パッケージ5の下面の面積を大きくして、回路基板上に設置し、使用時には、縮形部37によって曲面の面積が小さくなることを防止して、半導体発光素子4から側方に出射され、曲面に当たった光を、表面側に反射させる。

【選択図】図1

特願 2003-286672

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.